

許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年7月31日 (31.07.2003)

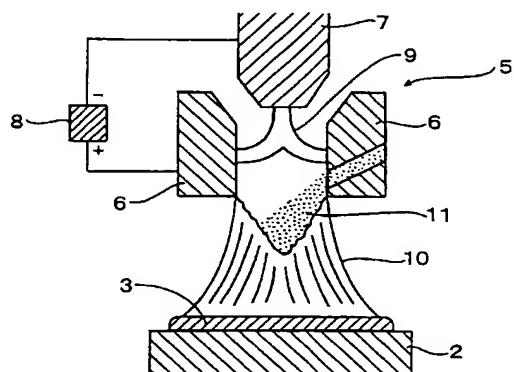
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/062680 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16J 9/26, F02F 5/00  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00340  
 (22) 国際出願日: 2003年1月17日 (17.01.2003)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
 特願2002-10086 2002年1月18日 (18.01.2002) JP  
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社リケン (KABUSHIKI KAISHA RIKEN) [JP/JP]; 〒102-0073 東京都千代田区九段北1丁目13番5号 Tokyo (JP).  
 (72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小原 亮  
 (OBARA, Ryou) [JP/JP]; 〒945-0027 新潟県柏崎市北斗町1-37 株式会社リケン 柏崎事業所内 Niigata (JP).  
 (74) 代理人: 村井 卓雄 (MURAI, Takuo); 〒113-0033 東京都文京区本郷2丁目26番11号 浜田ビル3階 Tokyo (JP).  
 (81) 指定国(国内): BR, CN, ID, IN, JP, KR, US.  
 (84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).  
 添付公開書類:  
 — 国際調査報告書  
 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54) Title: SPRAYING PISTON RING

(54) 発明の名称: 溶射ピストンリング



(57) Abstract: A spraying piston ring having a spray coating excellent in initial fitness and having a seizure resistance and a wear resistance. The spray coating (3) of the piston ring (1) contains 2 to 40 mass% of Sn, 5 to 50 mass% of graphite, and as necessary P, Sb, Co, Be, Cr, Mn, Si, Cd, Zn, Fe, Ni, and/or Pb, and the balance substantially comprising Cu.

(57) 要約:

初期馴染み性に優れ、且つ、耐焼付性、耐摩耗性を有する溶射皮膜を形成した溶射ピストンリングを提供する。ピストンリング(1)の溶射皮膜(3)は、Snを2から40質量%、及びグラファイトを5から50質量%含有し、必要によりさらに、P、Sb、Co、Be、Cr、Mn、Si、Cd、Zn、Fe、Ni、及び/又はPbを含有し、残部が実質的にCuからなる。

WO 03/062680 A1

## 明 細 書

## 溶射ピストンリング

## 5 技術分野

本発明は内燃機関や圧縮機等に用いられるピストンリングに関し、更に詳しくは少なくとも外周摺動面に溶射皮膜を形成した溶射ピストンリングに関する。

## 10 背景技術

近年、エンジンの高出力化などの高性能化に伴い、ピストンリングに要求される条件はますます苛酷なものとなり、耐摩耗性や耐焼付性を有するピストンリングが要求される。一方、オイル消費量の低減や馴らし運転時間短縮によるコスト削減の為に、ピストンリングとシリンダライ

15 ナが早期に馴染む所謂初期馴染み性に優れることも必要とされている。

そこで従来では、摺動部材の初期馴染み性、例えば、ピストンリングの初期馴染み性を向上させるため、ピストンリングの最外周面に銅めっき皮膜を施すことや軟質の溶射皮膜を施すことが行われてきた。

しかしながら、上述した従来の銅めっき皮膜を施したピストンリングを

20 高性能なディーゼルエンジンに使用した場合、銅めっき皮膜が柔らかすぎて、初期馴染みが完了する以前に銅めっき皮膜が摩滅してしまい、摩耗や焼付に至るという問題がある。

また、特開平11-80921では、A1が7~11質量%、Fe、Ni、Mn

のうち1種、2種もしくはすべてが0.5～8質量%、残部がCuである銅基合金摺動面材料から成るプラズマ又はアーク溶射により形成された溶射皮膜層を初期馴染み皮膜として用いることが開示されているが、該皮膜は硬度が高いうえ、皮膜中には自己潤滑性を有する成分が含まれていな  
5 い為に、初期馴染み性が充分ではないという問題がある。

更に、特表2000-507679では、グラファイトのような固体状態の潤滑剤5～60%と、Ni、Al、Siのような金属系接着剤40～95%と、選択隨意的に、有機系接着剤15%以内とを含む溶射皮膜を用いて、上記問題を解決しようとしたが、銅めっき皮膜同様に皮膜が軟質である為に、耐  
10 摩耗性が充分ではなく初期馴染みを完了する前に、皮膜が摩滅してしまう問題がある。

### 発明の開示

本発明の目的は、特開平11-80921、特表2000-507679での溶射皮膜の  
15 欠点を解消し、初期馴染み性に優れ、且つ、耐焼付性、耐摩耗性を有する溶射皮膜を形成した溶射ピストンリングを提供することである。

上記課題に鑑み銳意研究の結果、本発明者は、Cu、Sn、グラファイトを所定の割合で混合し、ピストンリングの摺動面に溶射することによつて、初期馴染み性と耐摩耗性、耐焼付性に優れた溶射ピストンリングが  
20 得られることを発見し、本発明を完成させた。

すなわち本発明の溶射ピストンリングは、Snが2から40質量%、グラファイトが5から50質量%含有され、残部が実質的にCuからなる溶射皮膜を少なくとも外周摺動面に有することを特徴とする。

溶射皮膜はCu、Sn及びグラファイトから実質的にからなる。溶射皮膜中に含まれるグラファイトは溶射層中に分散して、皮膜の自己潤滑性を高めることによって、銅系金属が相手軸により摩耗されて馴染み面を形成する段階まで、溶射皮膜の摩滅を防止する。溶射皮膜全体を100質量%として、

5 グラファイトの含有量が5質量%未満では自己潤滑性効果が乏しく、また50質量%を超えると、皮膜が軟質となる為、初期馴染みが完了する前に皮膜が摩滅してしまう。従って、グラファイトの含有量は5から50質量%とする。好ましいグラファイトの含有量は5から20質量%である。

溶射皮膜中に含まれる Sn は、プラズマ溶射において酸化物などの硬質物を形成しないか、あるいは実質的に形成しない。ここで酸化物などの硬質物を実質的に形成しないとは、後述の第4図の顕微鏡写真観察で、溶射により生成する空孔などは認められるが、硬質物が観察されない状態である。Sn が予め Cu と合金化して溶射される場合は Sn は銅合金に再固溶して銅合金を適度に硬化する。すなわち、原料の Cu-Sn 合金中では初期馴染み性が劣る Cu-Sn 系金属間化合物が生成していることもあるが、溶射時に金属間化合物が再固溶され、固溶しているか、あるいは実質的に固溶した組織とすることができます。ここで実質的に固溶状態とは後述の第4図の顕微鏡写真観察で、溶射により生成する空孔などは認められるが、金属間化合物が観察されない状態である。金属間化合物は硬質であるので初期馴染み性に有害であるが、Sn を固溶した Cu 相は初期馴染み性に優れている。一方、Sn 粉末と Cu 粉末を溶射する場合は、溶射条件によっては、Cu 相と Sn 相が分散した組織が得られる。即ち、本発明の組成は平衡状態図に示される Sn-Cu 金属間化合物生成範囲であるが、溶射した場合、

各粉末が完全に融合しないまま急冷されるために、金属間化合物は実質的に生成されず、初期馴染み性に優れたSn相が生成する。

溶射皮膜全体を100質量%として、Snの含有量が2質量%未満では皮膜硬度が低い為、耐摩耗性に乏しく、また、40質量%を超えると、溶射皮膜中にSn相が多量に析出し、溶射皮膜は耐摩耗性に劣るようになる。  
5 従って、Sn含有量は2から40質量%とする。好ましいSnの含有量は5から25質量%である。

上記したCu-C-Sn成分系溶射材にP, Sb, Co, Be, Cr, Mn, Si, Cd, Zn, Fe, Ni, Pbの一種以上を添加することができる。PはCu合金の湯流れ性を改善して溶射組織を緻密化する。ただし、P含有量が1.0質量%を超えると合金が硬化して好ましくない。好ましいP含有量は0.03から0.5質量%である。Pbは軟質のPb相を形成し、あるいはPb-Sn共晶組織を形成することにより初期馴染み性に好ましい影響を与えるが、これらいずれの相も低融点であるためにピストンリング作動温度で溶出するおそれがある。したがって、Pb含有量は20質量%以下とするべきであり、より好ましくは0.03から5.0質量%である。本発明のSn量範囲では、BeはCu-Be合金の時効性はなく、主として固溶強化をする。他の元素であるSb, Co, Cr, Mn, Si, Cd, Zn, Fe, Niは銅に合金化された状態で溶射される場合は、再固溶して固溶強化をする。これらの元素が単独の金属粉末として溶射されると、特にCr, Mn, Fe, Niなどは単独金属として溶射組織に分散して耐摩耗性を高める。しかしながら、質量百分率で、Sbが5%を超え、Coが5%を超え、Beが5%を超え、Crが5%を超え、Mnが15%を超え、Siが15%を超え、Cdが15%を超え、Znが15%を超

え, Feが5%を超え,Niが20%を超えると、合金全体の硬度が上昇し、好ましい硬度である平均硬さ300HV0.1以下を維持することが困難になる。これらの添加元素の総量は25質量%以下であることが好ましい。

## 5 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるピストンリングを示す概略断面図である。

第2図は本発明の別の実施例によるピストンリングを示す概略断面図である。

10 第3図は本発明の他の実施例によるピストンリングを示す概略断面図である。

第4図は実施例においてプラズマ溶射皮膜を形成した供試材の金属組織の顕微鏡写真(×100)である。

15 第5図はプラズマ溶射を行う装置(プラズマガン)を示す概略断面図である。

第6図は超高压摩耗試験機の概略図である。

第7図は第6図のA-A矢視断面図である。

第8図は実施例及び比較例の摩耗試験における焼き付き発生までの時間を示すグラフである。

20 第9図は実施例及び比較例の摩耗試験における焼き付き発生時のテストピースの摩耗量を示すグラフである。

## 発明の実施形態

第1図及び第2図は本発明の実施例によるピストンリングを示す概略断面図である。ピストンリング1は、公知の鋳鉄、ステンレス鋼などからなるピストンリング母材2の平坦な外周摺動面もしくは外周摺動面溝内に溶射皮膜3が形成されている。必要により溶射皮膜3を上下面に形成してもよい。第3図は本発明の他の実施例によるピストンリングを示す概略断面図であり、溶射皮膜3の下地に耐摩耗性目的の硬質クロムめっき皮膜、硬質溶射皮膜などの他の皮膜22を形成している。

溶射皮膜3は通常のアーク溶射、フレーム溶射、高速フレーム溶射、プラズマ溶射や減圧プラズマ溶射によっても形成することができるが、グラファイトの分散状態からプラズマ溶射によって形成するのが好ましい。プラズマ溶射は第5図に示すプラズマガン5を用いて行う。プラズマガン5は、銅などからなる環状の陽極6と、タンクステンなどからなり、陽極6の上部に位置する陰極7と、電源8とを有する。陽極6はプラズマガスを噴出するノズルを形成する。陽極6及び陰極7の内部にはキャビティ（図示せず）が形成され、冷却機能を有する。

プラズマ溶射を行うには、まず陽極6の先端から20～300mm離れた位置にピストンリング母材2を設置する。次にAr等の不活性ガスをノズルに導入する。この状態で陽極6と陰極7との間に高電圧を印加すると、アーク放電9により不活性ガスが加熱され、プラズマ化される。プラズマ化されたガスは膨張し、高温かつ高速で陽極6から噴出し、プラズマジェット流10をつくる。

このプラズマジェット流10中に、皮膜が所望の組成となるように配合

した平均粒径 5～125  $\mu\text{m}$  原料粉末11を投入する。原料はプレアロイ粉末であってもよく、単独粉末であってもよく、あるいはこれらを併用してもよい。またグラファイト粉末に銅を無電解めっきしてもよい。粉末11の供給口は、第5図のように陽極6内に設けてもよいし、あるいは陽極6の直下に設けてもよい。粉末11はプラズマジェット流10中で溶融、加速されて母材2に衝突する。衝突した粉末11は瞬時に偏平化して、母材温度まで急冷され、溶射皮膜3を形成する。

なお、母材2の表面には予めショットブラスト等で10から20  $\mu\text{m}$  程度の大きさの凹凸を形成しておくのが好ましい。それによって、溶融粒子が母材の凸部に衝突した際に、凸部が局部溶融を起こして合金化しやすく、また機械的にも溶融粒子の凝固収縮応力によるアンカー効果が生じて、皮膜の接着力が強固となる。また、溶射直前に母材2を予熱して400～550°Cの高温にし、移行アークにより母材2の表面をクリーニングすると、表面が活性化し、溶射後に母材2と溶射皮膜3との間に相互拡散層が形成され、母材2と溶射皮膜3とは強固に接合する。

溶射皮膜3の厚さは50から500  $\mu\text{m}$  に形成するのが好ましく、特に100から300  $\mu\text{m}$  に形成するのが好ましい。

本発明を以下の具体的実施例によりさらに詳細に説明する。

## 20 発明を実施するための最良の形態

本実施例では、第6図に示す超高压摩耗試験機により焼付試験を行った。

本試験に用いた超高压摩耗試験機の装置と試験条件は次の通りである。

試験装置は、第6図および第6図のA-A視野断面図である第7図に要部を図解的に示すものであって、ステータホルダ12に取外し可能に取り付けられた直径80mm×厚さ10mmの研磨仕上げを施した円盤13(相手材)の中央には、裏側から注油口14を通して潤滑油が注油される。円盤13には図示しない油圧装置によって図において右方に向けて所定圧力で押圧力Pが作用するようにしてある。円盤13に相対向してロータ15があり、図示しない駆動装置によって所定速度で回転するようにしてある。ロータ15には試験片16に表面処理層を形成した5mm角の正方形の端面を摺動面としてピン状突起21が円盤13に対し摺動自在に取り付けてある。

10 このような装置において、ステータホルダ12に所定の押圧力Pをかけ、所定の面圧で円盤13と試験片16のピン状突起21とが接触するようにして、ロータ15を回転させる。一定圧力で、ロータ15の回転によって試験片16と相手の円盤13との摩擦によってステータホルダ12に生ずるトルクTをステンレスファイバー17を介してロードセル18に作用せしめ、その変化15 を動歪計19で読取り、記録計20に記録させる。トルクTが急激に上昇したとき焼付が発生したものとして、この時までの所用時間をもって耐焼付特性、初期馴染み特性の良否を判断し、また、この時までに皮膜が摩耗した量をもって耐摩耗性の良否を判断する。

試験条件は次の通りである。

20 摩擦速度 : 8m/秒

相手材 : FC 25

接触面圧 : 2MPaで3分間保持した後、3MPaに増圧し、焼付発生まで保持。

潤滑油 : モーターオイル#30

供給量 : 初期に1cc円盤側に塗布、その後無潤滑

用意した粉末は次のとおりである。

混合粉末1 : Sn粉末8質量%、グラファイト粉末20質量%、及び、Cu粉末72質量%

5 混合粉末2 : Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>粉末30質量%、Mo粉末60質量%、Ni-Cr合金粉末10質量% (Ni: 80質量%、Cr: 20質量%) なお、それぞれの粉末は325メッシュであった。

混合粉末2をボンドコートとして用いて、本発明である混合粉末1をトップコートとし、プラズマ溶射により試験片16のピン状突起21の表面に10 それぞれ約100 μmの厚さの溶射皮膜を形成した。溶射条件は以下の通りであった。

#### 溶射条件

使用ガン : メテコ社製9MB (商品名) プラズマ溶射ガン

電圧 : 70V

15 電流 : 500 A

雰囲気ガス : Ar

母材予熱温度 : 400 °C

得られた試験片16の湾曲面における金属組織の顕微鏡写真 (×100) を第4図に示す。第4図より明らかなように、ボンドコート部22 (写真下部) 20 と溶射皮膜4の接合部は合金化して拡散結合しており、皮膜3中には空孔が極めて少ない。混合粉末1の溶射皮膜の平均硬さは150Hv0.05であった。溶射皮膜4中の黒色部分 (写真ほぼ中央) はグラファイトである。

得られた試験片16及びFC25からなる円盤13を上記の超高压摩耗試験機に

取り付けて、以下に示す試験条件で焼付試験を行った。試験片16及び円盤13の焼付発生までの時間の結果を第8図に、焼付発生時の試験片の摩耗量を第9図に示す。

## 5 比較例 1

実施例の試験片16と同じ基材に、Si粉末8.5質量%、グラファイト粉末23質量%、Al合金粉末68.5質量%からなる混合粉末3と、Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>粉末30質量%、Mo粉末60質量%、Ni-Cr合金粉末10質量%（Ni：80質量%、Cr：20質量%）からなる混合粉末4を用意した。混合粉末4をボンドコート、混合粉末3をトップコートとしてプラズマ溶射により試験片16のピン状突起21の表面にそれぞれ約100μmの厚さの溶射皮膜を形成した。溶射条件は以下の通りである。混合粉末3の溶射皮膜の硬さは110Hv0.05であった。

### 溶射条件

15 使用ガン：メテコ社製9MB（商品名） プラズマ溶射ガン  
電圧：70V  
電流：500 A  
雰囲気ガス：Ar  
母材予熱温度：400 °C

20 得られた試験片16と、実施例と同じ円盤13とを組み合わせ、実施例と同様にして焼付試験を行った。試験片16及び円盤13の焼付発生時間の結果を図7に、焼付発生時の試験片16の摩耗量を第8図に示す。

## 比較例2

実施例の試験片16と同じ基材に、特願平10-31600に記載されている、Al粉末9質量%、Fe粉末1質量%、Cu合金粉末90質量%からなる混合粉末5と、Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>粉末10質量%、Mo粉末31質量%、Ni-Cr合金粉末10質量%  
5 (Ni: 80質量%、Cr: 20質量%) からなる混合粉末6を用意した。混合粉末6をボンドコート、混合粉末5をトップコートとしてプラズマ溶射により試験片16の湾曲面にそれぞれ約100μmの厚さの溶射皮膜を形成した。溶射条件は以下の通りである。

## 溶射条件

10 使用ガン：メテコ社製9MB（商品名） プラズマ溶射ガン  
電圧：70V  
電流：500 A  
雰囲気ガス：Ar  
母材予熱温度：400 ℃  
15 得られた試験片16と、実施例と同じ円盤13とを組み合わせ、実施例と同様にして焼付試験を行った。試験片16及び円盤13の焼付発生時間の結果を図8に、焼付発生時の試験片16の摩耗量を第9図に示す。

第8、9図から明らかなように、実施例の試験片16は比較例の試験片16よりも耐焼付性、耐摩耗性、初期馴染み性に優れている。

20

## 産業上の利用可能性

以上詳述した通り、Cu、Sn、グラファイトを所定の割合で混合して溶射した皮膜が外周摺動面に形成されている本発明のピストンリングは、

耐焼付性、耐摩耗性、初期馴染み性に優れている。

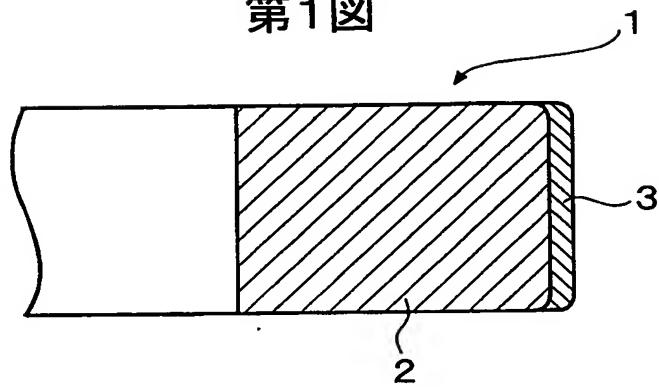
## 請求の範囲

1. Snが2から40質量%、グラファイトが5から50質量%、含有され、  
残部が実質的にCuからなる溶射皮膜を有することを特徴とする溶  
射ピストンリング。
- 5 2. 前記溶射皮膜が最外周面に形成されていることを特徴とする請求  
の範囲第1項記載の溶射ピストンリング。
3. 前記グラファイトが溶射皮膜中に体積比で少なくとも5%以上分散  
されている請求の範囲第1項又は第2項記載の溶射ピストンリン  
グ。
- 10 4. すず青銅が一般に含む不純物を除き、前記溶射皮膜の組成が、選  
択的に、P、Sb、Co、Be、Cr、Mn、Si、Cd、Zn、Fe、Ni、Pbから  
なる群から選択された一種以上を含み、それらの成分それぞれの  
量は、Pが最大で1.0%、Sbが最大5質量%、Coが最大で5質量%、Be  
が最大で5質量%、Crが最大で5質量%、Mnが最大で15質量%、Si  
が最大で15質量%、Cdが最大で15質量%、Znが最大で15質量%、  
15 Feが最大で5質量%、Niが最大で20質量%、Pbが最大で20質量%、  
残部がCuであることを特徴とする請求の範囲第1項から第3項ま  
での何れか1項記載の溶射ピストンリング。
5. 前記P、Sb、Co、Be、Cr、Mn、Si、Cd、Zn、Fe、Ni及びPbからな  
る群から選択された一種以上が合計で最大25質量%である請求の  
範囲第4項記載のピストンリング。
- 20 6. 溶射皮膜の平均硬さが300HV0.1以下であることを特徴とする請求  
の範囲第1項から第5項までの何れか1項記載の溶射ピストン

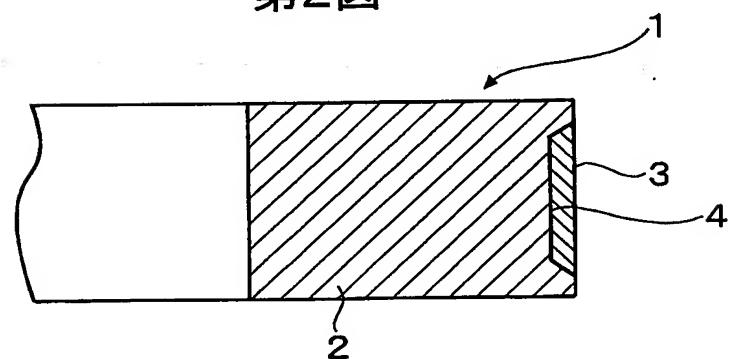
リング。

7. 前記溶射皮膜が多層からなり、溶射時の粗さを有する下層皮膜上に、機械加工を行うことなく、上層皮膜が形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項から第6項までの何れか1項記載の溶射ピストンリング。
- 5
8. 前記溶射皮膜の厚さが50～500μmである請求の範囲第1項から第7項の何れかに記載された溶射ピストンリング。

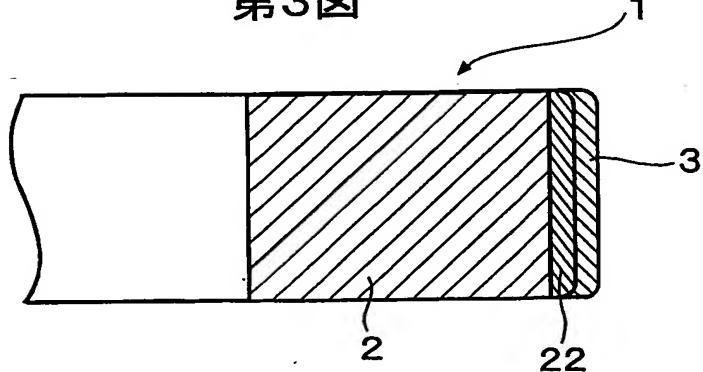
第1図



第2図



第3図



2/5

BEST AVAILABLE COPY

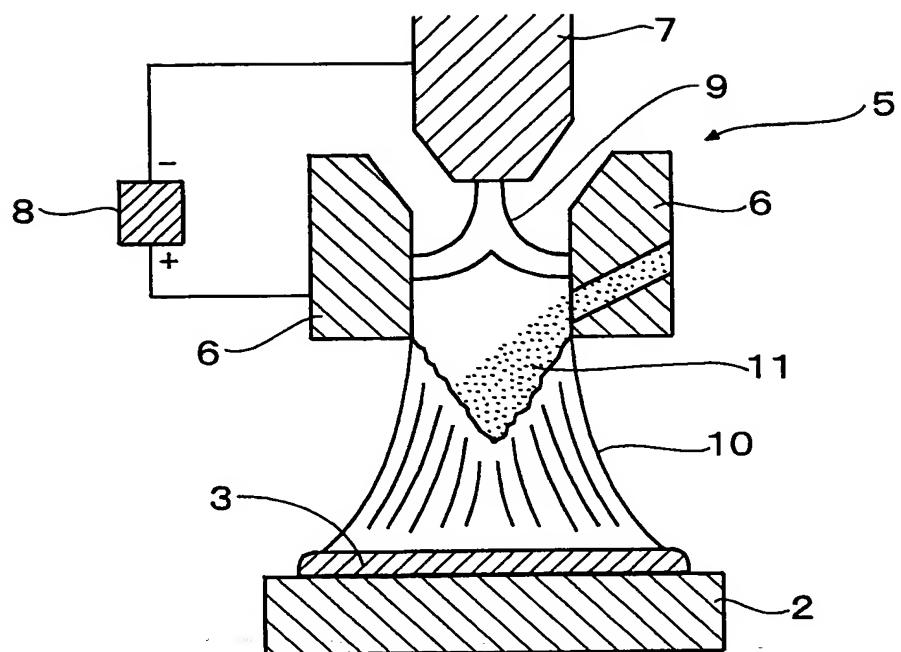
第4図



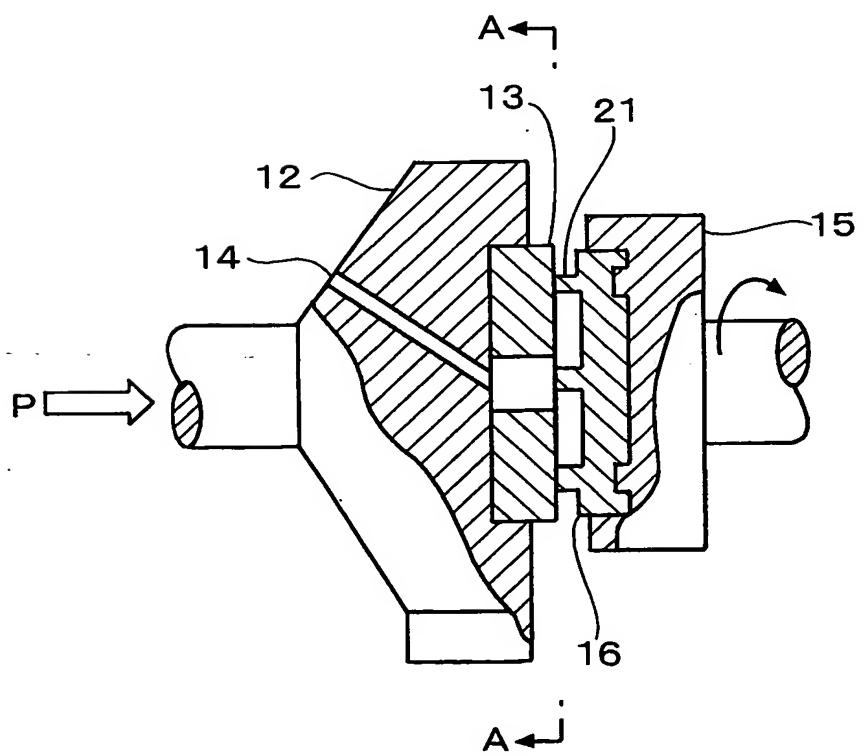
差替え用紙(規則26)

3/5

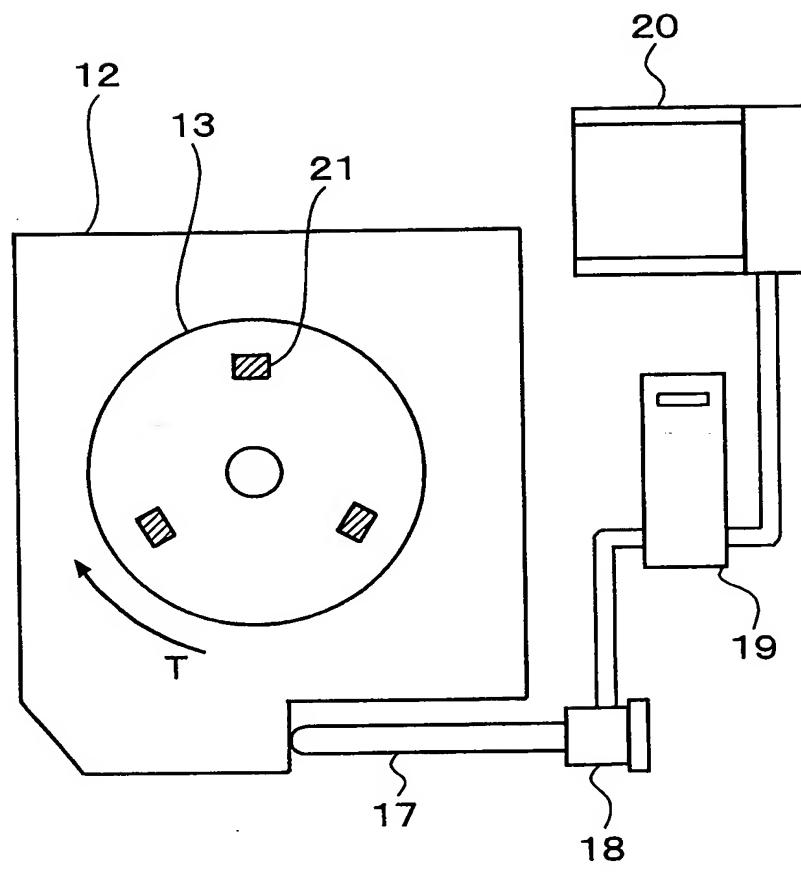
第5図



第6図

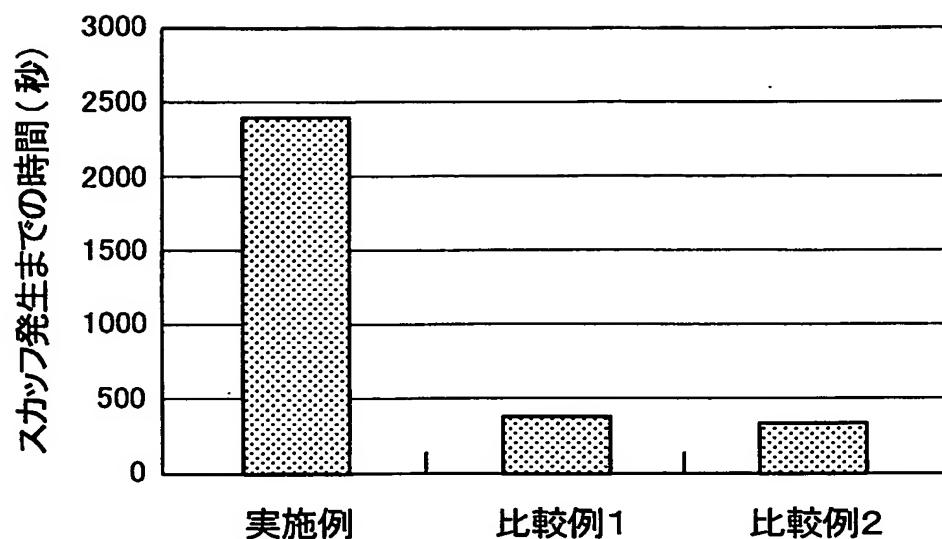


第7図

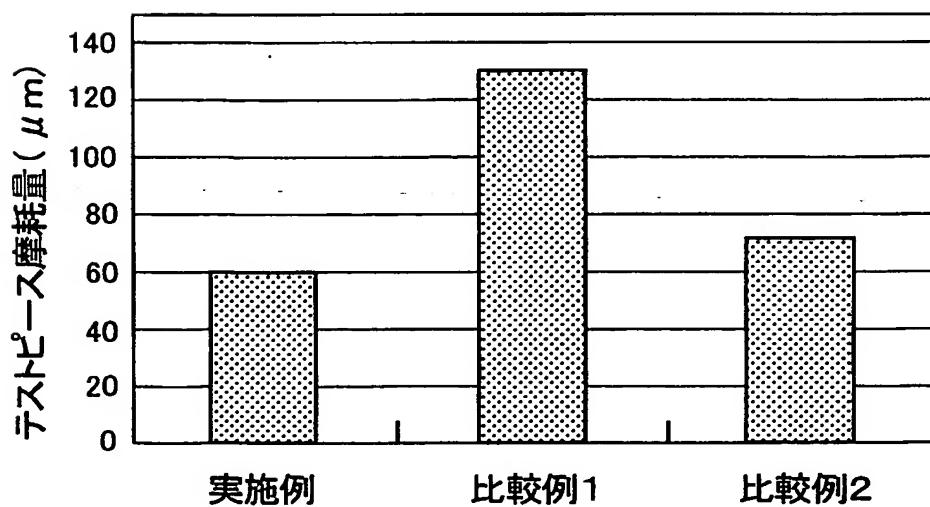


A-A断面

第8図



第9図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16J9/26, F02F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F16J9/26, F02F5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98/25017 A1 (MAN B&W DIESEL A/S), 11 June, 1998 (11.06.98), Full text; Figs. 1 to 5 & JP 2000-505178 A Page 2, line 1 to page 4, line 1; Figs. 1 to 5	1-8
Y	JP 11-247712 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 14 September, 1999 (14.09.99), Par. Nos. [0020] to [0023] (Family: none)	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"B" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
03 March, 2003 (03.03.03)Date of mailing of the international search report  
18 March, 2003 (18.03.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1' F16J 9/26, F02F 5/00

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1' F16J 9/26, F02F 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 98/25017 A1 (MAN B&W DIESEL A/S) 1998. 06. 11, 全文, 図1-5図 & JP 2 000-505178 A 第2頁第1行-第4頁第1行, 図1- 5図	1-8
Y	JP 11-247712 A (アイシン精機株式会社) 19 99. 09. 14, 段落番号【0020】-【0023】(ファミ リーなし)	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
もの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日  
以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論  
の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以  
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
よって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 03. 03. 03	国際調査報告の発送日 18.03.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山岸 利治 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3366 3W 7910